

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-313155

(43)Date of publication of application : 09.11.2001

(51)Int.Cl.

H05B 3/10  
H01L 21/205  
H01L 21/3065  
H05B 3/14  
H05B 3/18  
H05B 3/20

(21)Application number : 2000-130991

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 28.04.2000

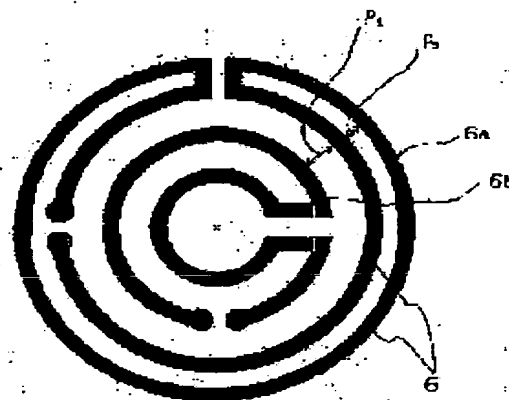
(72)Inventor : IMAIZUMI SUEHIRO

## (54) DISC HEATER AND WAFER TREATMENT DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a disc heater and a wafer treatment device that suppress abnormal heating at the periphery of the disc heater at rapid increase of temperature, and have a uniform temperature distribution at normal condition, and can prevent migration of the disc insulation substrate.

**SOLUTION:** The disc heater comprises heater resistor having a positive resistance temperature coefficient arranged in nearly concentric shape inside the disc insulation substrate 2 and the heat density at the periphery of the insulation substrate 2 is established higher than that of the center portion. The resistance temperature coefficient of the heater resistor 6a provided at the periphery of the insulation substrate 2 is smaller than the resistance temperature coefficient of the heater resistor 6b provided at the center portion, and the volume specific resistance of the heater 6a at the room temperature is higher than that of the heater resistor 6b, and the resistor bodies 6a, 6b disposed at the center portion and the periphery portion are connected in parallel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-313155

(P2001-313155A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 5 B	3/10	H 0 5 B 3/10	A 3 K 0 3 4
H 0 1 L	21/205	H 0 1 L 21/205	3 K 0 9 2
	21/3065	H 0 5 B 3/14	A 5 F 0 0 4
H 0 5 B	3/14	3/18	5 F 0 4 5
	3/18	3/20	3 2 8
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-130991(P2000-130991)

(22) 出願日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 今泉 末広

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

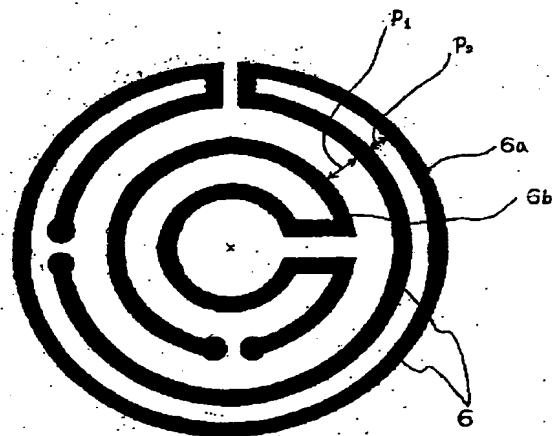
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円盤状ヒータおよびウエハ処理装置

(57) 【要約】

【課題】急速昇温に対して円盤状ヒータの周辺部における異常加熱を抑制して、定常状態においても均一な温度分布を有するとともに、円盤状絶縁性基板のマイグレーションを防止できる円盤状ヒータおよびウエハ処理装置を提供する。

【解決手段】円盤状絶縁性基板2の内部に、正の抵抗温度係数を有する発熱抵抗体6を略同心円状に配設してなり、絶縁性基板2の周辺部の発熱密度が中心部よりも高く設定されてなる円盤状ヒータにおいて、該絶縁性基板2の周辺部に配設された発熱抵抗体6aの抵抗温度係数が、中心部に配設された発熱抵抗体6bの抵抗温度係数よりも小さく、発熱抵抗体6aの室温における体積固有抵抗値が、発熱抵抗体6bよりも高く、かつ中心部および周辺部に配設された発熱抵抗体6a、6bを並列接続してなるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】円盤状絶縁性基板の内部に、正の抵抗温度係数を有する発熱抵抗体を略同心円状に配設してなり、円盤状絶縁性基板の周辺部の発熱密度が中心部よりも高く設定された円盤状ヒータにおいて、該円盤状絶縁性基板の周辺部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数が、中心部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数よりも小さく、前記周辺部に配設された発熱抵抗体の室温における体積固有抵抗値が、前記中心部に配設された発熱抵抗体よりも高く、かつ前記中心部および前記周辺部に配設された発熱抵抗体を並列接続してなることを特徴とする円盤状ヒータ。

【請求項 2】円盤状絶縁性基板の周辺部における発熱抵抗体間のパターンピッチが、中心部における発熱抵抗体間のパターンピッチよりも小さいことを特徴とする請求項 1 記載の円盤状ヒータ。

【請求項 3】処理装置本体と、該処理装置本体の内部に收容され、ウエハが載置される請求項 1 または 2 記載の円盤状ヒータとを具備することを特徴とするウエハ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は円盤状ヒータおよびウエハ処理装置に関し、例えば、半導体ウエハなどを支持しながら、加熱する静電チャックやサセプタ等に好適であり、急速昇温が可能でかつ昇温中においてヒータ全域を一定の温度に加熱することができる発熱抵抗体を具備する円盤状ヒータおよびウエハ処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】半導体素子の製造過程において、半導体ウエハの表面に微細配線を形成するに際して、薄膜形成装置やプラズマ処理装置などの反応室内において、半導体ウエハは、静電チャックやサセプタ等の円盤状ヒータ表面に載置支持される。この時、半導体ウエハ面内での成膜あるいはエッチングの均一性を維持するために、円盤状ヒータのウエハ搭載面は均一に加熱されていることが重要となる。

【0003】従来、円盤状ヒータでは、アルミナや窒化アルミニウム等のセラミックス等の円盤状の絶縁性基板の内部に、タングステン等の高融点金属からなる帯状の発熱抵抗体を、略同心円状に埋設形成されている。

【0004】この時、略同心円状に配設された発熱抵抗体のピッチが全く同一である場合、円盤状ヒータの周辺部の熱が円盤中央部よりも放散されやすいために、円盤周辺部の表面温度が円盤中央部よりも低下するという現象がある。

【0005】そこで、このような表面温度の不均一性を解消するために、周辺部の発熱抵抗体のピッチを中心部よりも小さくすることにより周辺部での表面温度の低下

を解消し、表面温度分布を均一にする技術が提案されている。

【0006】また、一方では、この円盤状ヒータに対しては、電力投入後のヒータの表面温度の均熱化を早め、半導体ウエハへの処理が直ちに実施できるように、余熱時間が短くまた急速昇温できることが望まれている。

【0007】ところが、従来の円盤状ヒータは、周辺部の発熱抵抗体のピッチを円盤中央部よりも小さくして、定常状態におけるヒータの発熱密度が中心部に比べ周辺部の方が高くなるように設定されていることにより、定常状態では表面温度分布が均一になるものの、昇温過程においては周辺部が異常加熱して周辺部の温度が中心部に比べ高くなる傾向がある。

【0008】そして、この温度分布における不均衡の傾向は、大きな電力を投入して昇温速度を高めようとするほど顕著となり、急速昇温すると、異常加熱による温度が、絶縁性基板の熱衝撃に対する耐熱温度よりも高くなったり、円盤状ヒータに取り付けられている種々の部品の耐熱温度を超えて高くなり、これらの基板や部品を損傷する等の問題があった。そのために従来は、昇温時の周辺部の温度が規定の温度を超えることがないように、ヒータの昇温速度を緩やかにせざるをえなかった。

【0009】このような問題を解決したものとして、特開平 11-283730 号公報に開示された円盤状ヒータが知られている。この公報に開示された円盤状ヒータは、円盤状絶縁性基板の内部に、正の抵抗温度係数を有する発熱抵抗体を直列に且つ略同心円状に配設してなり、円盤状絶縁性基板の周辺部の発熱密度が中心部よりも高く設定されてなる円盤状ヒータにおいて、該円盤状絶縁性基板の周辺部に配設された発熱抵抗体 (A) の抵抗温度係数が、中心部に配設された発熱抵抗体 (B) の抵抗温度係数よりも大きく、室温における体積固有抵抗値が、前記発熱抵抗体 (B) よりも低いものである。

【0010】この公報に開示された円盤状ヒータでは、急速昇温に対して円盤状ヒータの周辺部における異常加熱を抑制して、定常状態においても均一な温度分布を有しており、優れた特性の円盤状ヒータであった。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】近年においては、より大型のウエハを処理するため、円盤状ヒータの発熱面積の拡大が要求されており、これにより、ヒータパターンが長大化し、また、均熱性の要求からヒータパターンが細密化されてきている。

【0012】しかしながら、上記公報に開示された円盤状ヒータでは、周辺部に配設された発熱抵抗体 (A) と、中心部に配設された発熱抵抗体 (B) が直列に接続されていたため、ヒータパターンの長大化に伴い端子間抵抗が高くなり、所望の発熱量を得るための端子間印加電圧が高くなり、ヒータパターンの高電位側と低電位側の電位差が大きく、屈曲し折り返すタイプのヒータパタ

ーンを有する場合には、隣接するヒーターパターン間の電位差が大きくなり、その結果いわゆるマイグレーションの問題が発生することがあった。

【0013】このマイグレーションとは、セラミック基体に埋設されたヒーターパターン間に大きな電位差があると、それによって、セラミック基体内のマグネシアやカルシア等が移動して、セラミック基体に微小な空隙が生じることであり、このようなマイグレーションが発生すると、セラミックス基体の絶縁性能が劣化し、パターン間が短絡するという問題が生じていた。

【0014】本発明は、急速昇温に対して円盤状ヒーターの周辺部における異常加熱を抑制して、定常状態においても均一な温度分布を有するとともに、円盤状絶縁性基板のマイグレーションを防止できる円盤状ヒータおよびウエハ処理装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の円盤状ヒータは、円盤状絶縁性基板の内部に、正の抵抗温度係数を有する発熱抵抗体を略同心円状に配設してなり、円盤状絶縁性基板の周辺部の発熱密度が中心部よりも高く設定された円盤状ヒータにおいて、該円盤状絶縁性基板の周辺部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数が、中心部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数よりも小さく、前記周辺部に配設された発熱抵抗体の室温における体積固有抵抗値が、前記中心部に配設された発熱抵抗体よりも高く、かつ前記中心部および前記周辺部に配設された発熱抵抗体を並列接続してなるものである。

【0016】このような円盤状ヒータでは、円盤状絶縁性基板の周辺部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数が、中心部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数よりも小さく、周辺部に配設された発熱抵抗体の室温における体積固有抵抗値が、中心部に配設された発熱抵抗体よりも高いため、即ち、定常状態において発熱密度の高い周辺部に、中心部に配設された発熱抵抗体よりも抵抗温度係数が小さく、また室温における体積固有抵抗値が、中心部よりも高い発熱抵抗体を配置することにより、通電直後の円盤状ヒーターの表面温度が低い段階では、低温におけるそれぞれの発熱抵抗体の体積固有抵抗値と発熱密度差に従い、中心部と周辺部の温度をほぼ等しくできる。

【0017】円盤状ヒーターの温度上昇に伴い中心部に比べ周辺部の発熱密度が大きくなり、やがて定常状態に達すると、円盤状ヒーターの表面温度分布は均一となるべき発熱密度に終着する。

【0018】そして、正の抵抗温度係数を有する発熱抵抗体を並列に接続した電気回路において、回路の両端子に一定の電圧を印加すると、中心部と周辺部の発熱抵抗体の発熱量は印加電圧の2乗に比例し、端子間抵抗値に反比例するため、発熱抵抗体を並列接続することにより、直列接続の場合よりも低い印加電圧で、かつ発熱抵

抗体を直列接続した場合と同様に昇温過程での均熱性を保持しながら高速に昇温可能となり、最終的に定常状態で円盤状ヒーターの表面温度分布は均一となる。

【0019】また、発熱抵抗体を並列に接続した場合には、直列接続した場合と比較して印加電圧を低くできるため、ヒーターパターンの高電位側と低電位側の電位差を小さくでき、屈曲し折り返すタイプのヒーターパターンを有する場合であっても、隣接するヒーターパターン間における電位差を小さくでき、その結果いわゆるマイグレーションの発生を抑制できる。

【0020】また、本発明の円盤状ヒータでは、円盤状絶縁性基板の周辺部における発熱抵抗体間のパターンピッチが、中心部の発熱抵抗体間のパターンピッチよりも小さいことが望ましい。このような構成を採用することにより、円盤状絶縁性基板の周辺部の発熱密度を中心部よりも高く設定できる。

【0021】さらに、本発明のウエハ処理装置は、処理装置本体と、該処理装置本体の内部に收容され、ウエハが載置される上記した円盤状ヒータとを具備したものである。このようなウエハ処理装置では、ウエハを均等に加熱することができ、例えば、CVD装置による成膜性能を向上できる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の円盤状ヒーターの一例として、円盤状静電チャックに係る概略断面図である。図1において、静電チャック1の円盤状絶縁性基板2は、窒化アルミニウム、アルミナ、窒化ケイ素、サイアロン等のセラミックスによって構成されている。絶縁性基板2内には、ウエハを支持するため、静電気による吸着力を発生させるための電極3が形成され、絶縁性基板2の表面はウエハ搭載面4を形成している。また、電極3には、この電極3に電圧を印加するための電極用端子5が設けられている。

【0023】また、絶縁性基板2の内部には、ウエハ載置面4を所定の温度に加熱するための発熱抵抗体6が埋設されており、絶縁性基板2および発熱抵抗体6によって円盤状ヒータとして機能している。そして、発熱抵抗体6には、ジュール発熱を行うために電力を投入するための給電用端子7が接続されている。

【0024】この発熱抵抗体6は、円盤状絶縁性基板2の内部において、図2に示すように略同心円状に配設されている。また、静電チャック1の周辺部からの熱放散によってウエハ載置面4の表面温度が中心部よりも低下するために、定常状態においてウエハ載置面4の表面温度が中心部および周辺部において均一になるようにするため、周辺部の発熱密度が中心部よりも高くなるように発熱抵抗体6のパターンが形成されている。

【0025】具体的には、図2に示すように、略同心円状に配設された発熱抵抗体6において、周辺部における発熱抵抗体間のパターンピッチ $P_2$ が、中心部の発熱抵

10

20

30

40

50

抗体間のパターンピッチ $P_1$ よりも小さくなるように形成されている。この時の中心部におけるピッチ $P_1$ に対して、周辺部のピッチ $P_2$ は、用いる発熱抵抗体の種類や発熱抵抗体の線幅、円盤状ヒータが設置される環境などによって適宜設計されるが、およそ $0.9P_1 \sim 0.5P_1$ に設定されることが望ましい。

【0026】また、本発明によれば、周辺部に配設される発熱抵抗体6aと、中心部に配設される発熱抵抗体6bとを異なる発熱抵抗体によって形成し、周辺部に配設された発熱抵抗体6aの抵抗温度係数が、中心部に配設された発熱抵抗体6bの抵抗温度係数よりも小さくなるような抵抗体によって形成する。また、室温における体積固有抵抗値は、発熱抵抗体6bよりも発熱抵抗体6aが高くなる抵抗体材料によって形成されている。

【0027】本発明の円盤状ヒータにおいては、ヒータ周辺部の発熱抵抗体6aの抵抗温度係数は、 $300 \sim 1000 \text{ ppm/K}$ が適当であり、中心部の発熱抵抗体6bの抵抗温度係数は、円盤状ヒータが設置される環境などによっても変動するが、およそ上記周辺部の発熱抵抗体よりも $2000 \text{ ppm/K}$ 以上高いことが適当である。

【0028】なお、抵抗温度係数が小さい発熱抵抗体6aは、定常状態における周辺部での熱放散による温度低下が見られる領域、言い換えれば、上記パターンピッチが中心部よりも小さくなるように形成された領域に適用されることが望ましい。このような周辺部領域は、円盤状ヒータにおける円盤状絶縁性基板2の周端縁から、円盤状絶縁性基板2の半径 $L$ の $3 \sim 20\%$ 相当長さ分の領域であることが適当である。尚、図1では2つの発熱抵抗体6a、6bを形成したが、3つ以上の発熱抵抗体を形成しても良い。

【0029】そして、本発明の円盤状ヒータでは、周辺部に配設される発熱抵抗体6aと、中心部に配設される発熱抵抗体6bとは並列接続されている。

【0030】上記の本発明の円盤状ヒータを製造するには、例えば、絶縁性基板が、アルミナや窒化アルミニウム等からなる場合、所定の特性が得られるように調合したアルミナまたは窒化アルミニウムのセラミック原料を湿式混合した後、この混合物にさらに成形用バインダーを混合し、所望の成形手段、例えば、ドクターブレード法、金型プレス、冷間静水圧プレス、射出成形、押出し成形等により所定の厚みの円盤状のシート状成形体を作製する。そして、このシート状成形体の表面に、発熱抵抗体を形成するための抵抗体ペーストをスクリーン印刷法等により印刷塗布する。

【0031】抵抗体ペーストの塗布にあたり、本発明によれば、まず、中心部の発熱抵抗体6bを形成する抵抗体ペーストを略同心円状に印刷塗布、乾燥する。その後、周辺部の発熱抵抗体6aとして、中心部の発熱抵抗体6bよりも抵抗温度係数が小さい抵抗体ペーストを中

心部よりもパターンピッチが小さくなるように印刷塗布する。

【0032】この時、用いられる抵抗体としては、タングステン、モリブデン、白金等の高融点金属に対して、アルミナや窒化アルミニウム等を添加して抵抗調整された抵抗体が用いられる。なお、抵抗温度係数の調整には、上記の抵抗体に対してレニウム、アルメル、クロメル等を適量添加することにより、抵抗温度係数を任意の値に制御できる。

10 【0033】また、他のシート状成形体の表面に、静電気力を発生させるための電極形成用として、タングステン、モリブデン等の高融点金属を含有する導体ペーストをスクリーン印刷法等により印刷塗布する。

【0034】その後、抵抗体ペーストを印刷したシート状成形体、電極形成用の導体ペーストを印刷したシート状成形体およびペーストを何ら印刷していないシート状成形体を積層して一体化した後、この積層体を脱バインダーし、非酸化性雰囲気中で $1500 \sim 1900^\circ\text{C}$ の温度で加熱して、絶縁性基板と発熱抵抗体および電極を同時焼成する。

20 【0035】なお、絶縁性基板がアルミナセラミックスからなる場合は、 $1500 \sim 1800^\circ\text{C}$ 、窒化アルミニウムからなる場合には、 $1600 \sim 1900^\circ\text{C}$ が適当である。そして、同時焼成された構造体に対して、電極用端子5、給電用端子7等を取り付けることにより静電チャックを形成することができる。

【0036】以上のように構成された円盤状ヒータでは、発熱抵抗体が並列接続され、円盤状絶縁性基板の周辺部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数が、中心部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数よりも小さく、周辺部に配設された発熱抵抗体の室温における体積固有抵抗値が、中心部に配設された発熱抵抗体よりも高いため、通電直後において円盤状ヒータの表面温度が低い段階（昇温過程）では、低温におけるそれぞれの発熱抵抗体の体積固有抵抗値と発熱密度差に従い、中心部と周辺部の温度をほぼ等しくでき、円盤状ヒータの温度上昇に伴い、中心部に比べ周辺部の発熱密度が大きくなり、やがて定常状態に達すると、円盤状ヒータの表面温度分布は均一となるべき発熱密度に終着する。

40 【0037】そして、正の抵抗温度係数を有する発熱抵抗体を並列に接続した電気回路において、回路の両端子に一定の電圧を印加すると場合、中心部と周辺部の発熱抵抗体の発熱量は印加電圧の2乗に比例し、端子間抵抗値に反比例するため、発熱抵抗体を並列接続することにより、直列接続の場合よりも低い印加電圧で、かつ発熱抵抗体を直列接続した場合と同様に昇温過程での均熱性を保持しながら高速に昇温可能となり、最終的には定常状態で円盤状ヒータの表面温度分布は均一となる。

50 【0038】また、発熱抵抗体を並列に接続したので、直列接続した場合と比較して印加電圧を低くできるた

め、ヒータパターンの高電位側と低電位側の電位差を小さくでき、屈曲し折り返すタイプのヒータパターンを有する場合であっても、隣接するヒータパターン間における電位差を小さくでき、その結果いわゆるマイグレーションの発生を抑制できる。

【0039】本発明のウエハ処理装置として、CVD装置を例に説明すると、ウエハ処理装置は、図3に示すように、ガスが供給される処理装置本体11と、該処理装置本体11の内部に収容され、ウエハが載置される円盤状ヒータとを具備して構成されている。

【0040】このようなウエハ処理装置では、ウエハが均一に加熱されるため、ウエハの表面に形成された膜の均一化を図ることができ、成膜性能を向上できる。本発明のウエハ処理装置は、上記例に限定されるものではなく、例えば、プラズマCVD、減圧CVD、光CVD、PVDなどの成膜装置や、プラズマエッチング、光エッチング等のエッチング装置に用いることができる。

【0041】

【実施例】窒化アルミニウム質セラミックスの粉末を用いてドクターブレード法により焼成上がりの半径が100mmの円盤状の厚さ4.5mmの成形体を作製した。そしてこの成形体の表面に、温度抵抗係数の大きい材料として、タングステンに $Al_2O_3$ およびレニウムを添加した温度抵抗係数4300ppm/K、体積抵抗率 $0.54\mu\Omega\cdot m$ のタングステン系抵抗体(6b)、温度抵抗係数の小さな材料としてタングステンに $Al_2O_3$ を添加した温度抵抗係数500ppm/K、体積抵抗率 $1.10\mu\Omega\cdot m$ のタングステン系抵抗体(6a)を用いた。なお、上記抵抗体(6b)、抵抗体(6a)の抵抗温度曲線を図4に示した。

【0042】そして、上記の各抵抗体を含むペーストを用いて、図1および図2に示すようなパターン形状に印刷塗布した。パターンは、線幅7mmとし、発熱抵抗体の厚みが $10\mu m$ となるように塗布した。なお、中心部のパターンピッチは16mm、最外部のパターンピッチを8mmに設定した。なお、抵抗温度係数の大きい抵抗体(6b)は、同心円状に形成された抵抗体パターンのうち、中心部のパターンに対して施した。

【0043】その後、このペースト塗布面に、シート状成形体を積層圧着した後、1800℃の窒素雰囲気中で2時間焼成して、直径200mm、厚さ9mmの窒化アルミニウムセラミックスを絶縁基板とする円盤状セラミックヒータを作製した。

【0044】また、従来例として、温度抵抗係数4300ppm/K、体積抵抗率 $0.540\mu\Omega\cdot m$ の発熱抵抗体のみを用いて図1および図2のパターンの発熱抵抗体を具備する円盤状セラミックヒータを作製した。

【0045】作製したセラミックヒータに対して、初期温度25℃から、100Vの電圧を60秒間印加し、約350℃まで昇温させた後、印加電圧を25Vに下げ温

度を飽和させたときの温度変化を図5(本発明品)、図6(従来品)に示した。

【0046】図5、図6の結果から明らかなように、従来品の円盤状ヒータでは、定常状態では均一な温度分布を示したが、350℃/分という急速な昇温時にあって、最周辺部においては、中心部の温度よりも約55℃の温度上昇が観察された。

【0047】これに対して、本発明の円盤状ヒータによれば、この急速昇温においても、中心部と周辺部との温度差を35℃以下に抑え、急速昇温時の均熱性を向上できることが確認できた。

【0048】また、発熱抵抗体を略同心円状に配設し、これらの発熱抵抗体を直列に接続した従来の円盤状ヒータを作製し、初期温度25℃から約350℃まで60秒で昇温させる時の電圧を測定したところ、200Vの電圧を印加する必要があった。これにより、本発明の円盤状ヒータでは、ヒータパターンの高電位側と低電位側の電位差が上記比較例よりも小さく、隣接するヒータパターン間の電位差が小さくなり、マイグレーションが発生し難いことが判る。

【0049】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の円盤状ヒータによれば、円盤状絶縁性基板の周辺部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数が、中心部に配設された発熱抵抗体の抵抗温度係数よりも小さく、周辺部に配設された発熱抵抗体の室温における体積固有抵抗値が、中心部に配設された発熱抵抗体よりも高いため、通電直後の円盤状ヒータの表面温度が低い段階では、低温におけるそれぞれの発熱抵抗体の体積固有抵抗値と発熱密度差に従い、中心部と周辺部の温度をほぼ等しくできるとともに、定常状態では表面温度分布を均一とできる。

【0050】また、直列接続の場合よりも低い印加電圧で、かつ発熱抵抗体を直列接続した場合と同様に、昇温過程での均熱性を保持しながら高速に昇温でき、直列接続の場合と比較して低い印加電圧で一定の温度まで昇温できるため、隣接するヒータパターン間における電位差を小さくでき、その結果いわゆるマイグレーションの発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の円盤状ヒータの例として静電チャックに係わる概略断面図である。

【図2】図1の静電チャックにおける発熱抵抗体のパターン形状を示す図である。

【図3】本発明のウエハ処理装置を示す概念図である。

【図4】本発明の実施例に用いた発熱抵抗体の抵抗温度曲線を示す図である。

【図5】本発明の円盤状ヒータによる急速昇温時の温度分布を示す図である。

【図6】従来の円盤状ヒータによる急速昇温時の温度分布を示す図である。

## 【符号の説明】

1・・・静電チャック

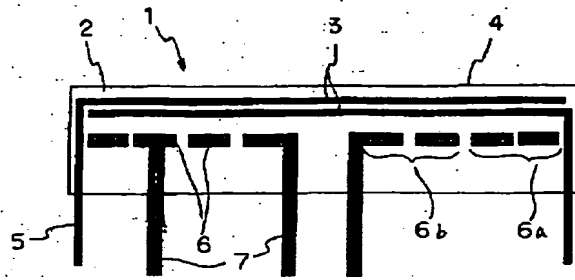
2・・・絶縁性基板

\* 6、6a、6b・・・発熱抵抗体

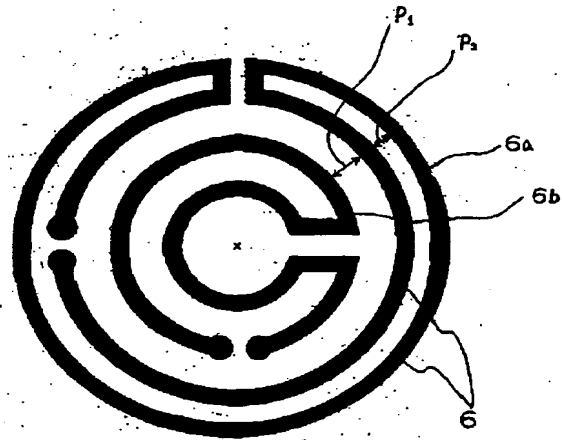
11・・・処理装置本体

\*

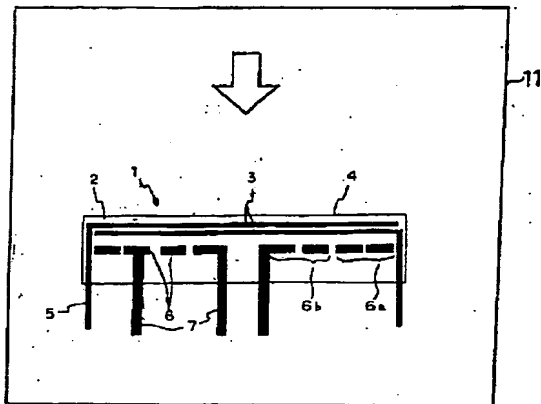
【図1】



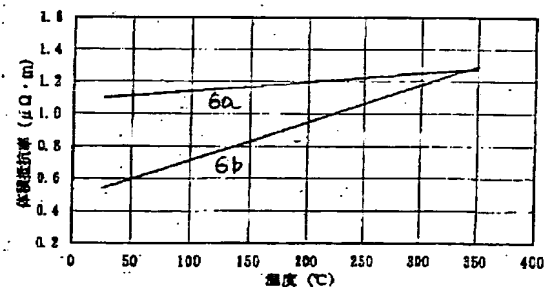
【図2】



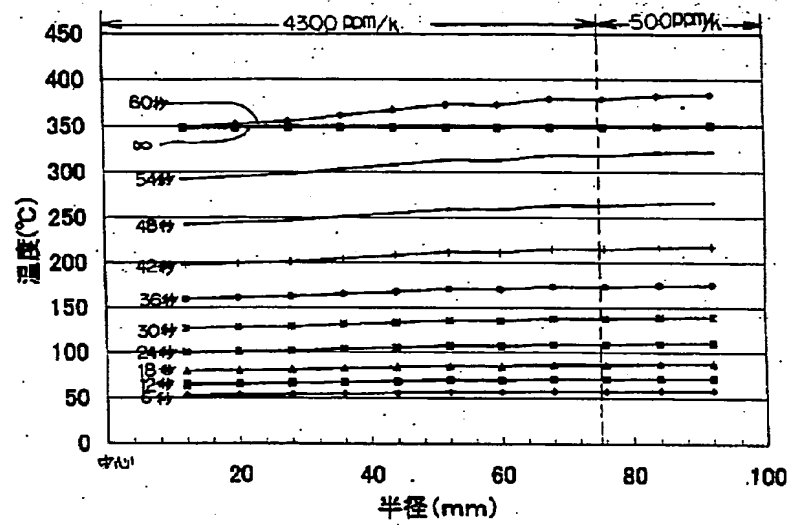
【図3】



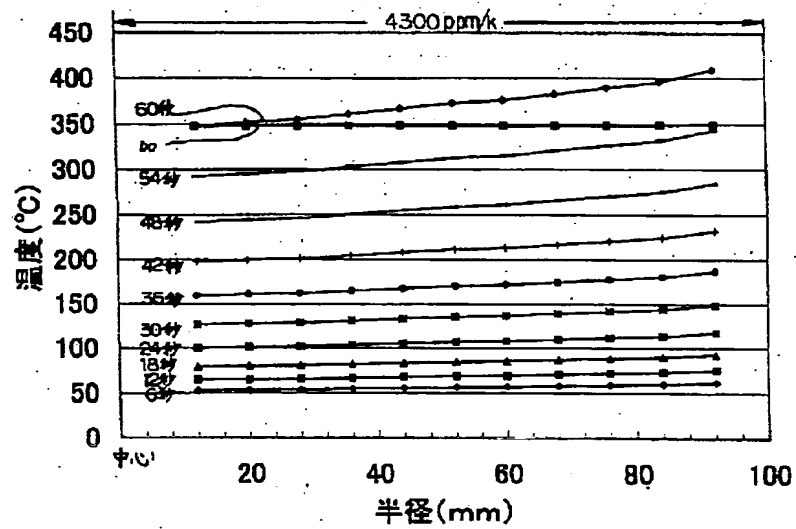
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H05B 3/20識別記号  
328FI  
H01L 21/302テーマコード(参考)  
B



F ターム(参考) 3K034 AA02 AA07 AA08 AA10 AA20  
AA21 AA34 AA37 BB06 BB14  
BC17 BC24 BC28 BC29 CA02  
CA14 CA22 CA32 HA01 HA10  
3K092 PP09 QA05 QB02 QB18 QB21  
QB33 QB44 QB49 QB75 QB76  
QC02 QC25 QC49 QC58 RF03  
RF11 RF26 RF27 VV08 VV22  
5F004 AA01 BB22 BB26 BB29 BD04  
5F045 AA06 AA08 AA11 BB02 EK09  
EK22